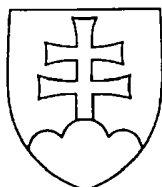


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**ZVEREJNENÁ
PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA**

- (22) Dátum podania prihlášky: **2. 2. 2001**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **09/524 445**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **14. 3. 2000**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **US**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **4. 2. 2003**
Vestník ÚPV SR č.: **2/2003**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/US01/03702**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO01/67889**

(11), (21) Číslo dokumentu:

1414-2002

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :

**A23L 1/09,
A23L 1/305,
A23L 1/30,
A23L 1/29**

(71) Prihlasovateľ: **ABBOTT LABORATORIES, Abbott Park, IL, US;**

(72) Pôvodca: **Wolf Bryan W., Johnstown, OH, US;
Walton Joseph E., Westerville, OH, US;
Garleb Keith A., Powell, OH, US;
Zinker Bradley A., Vernon Hills, IL, US;
Gilles Stephanie M., Hilliard, OH, US;
Nicholson Sue E., Worthington, OH, US;**

(74) Zástupca: **ROTT, RŮŽIČKA & GUTTMANN, v. o. s., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Výživa pre diabetikov**

(57) Anotácia:
Opísané sú tuhé nutričné matrice určené pre diabetikov. Dvojzložkový sacharidový systém obsahuje zdroj fruktózy v spojení s najmenej jedným neabsorbujúcim sa sacharidom, kde pomocou uvedeného systému sa dosahuje rovnaký účinok ako pri dosiaľ známých komplexných viaczložkových sacharidových systémov. S použitím uvedeného dvojzložkového sacharidového systému sa navyše docieli príjemná chuť a je možné ho včleniť do tuhých nutričných matric. Uvedené matrice môžu na požívanie diabetikmi byť vo forme cereálií, chleba, sušienok, koláčikov, bagels, keksov, krekov a tyčiniek. Najmä je opísaná nutričná tyčinka určená pre diabetikov, ktorá obsahuje dvojzložkový sacharidový systém.

Výživa pre diabetikov

Oblasť techniky

Vynález sa vzťahuje na tuhé nutričné matrice určené ľuďom trpiacim cukrovkou. Uvedené tuhé nutričné matrice obsahujú dvojzložkový sacharidový systém, ktorý znižuje postprandiálnu glykemickú reakciu. Uvedené nutričné tuhé matrice môžu diabetici prijímať vo forme vložiek, chleba, sušienok, koláčikov, bagels (druh slaného pečiva), suchárov, krekrov a tyčiniek. Najmä sa vynález vzťahuje na nutričnú tyčinku určenú pre diabetikov, ktorá obsahuje dvojzložkový sacharidový systém. Vynález sa ďalej vzťahuje na spôsob výživy diabetikov zahrnujúci podávanie uvedených produktov ľuďom trpiacim cukrovkou.

Doterajší stav techniky

Primárna liečba neznášanlivosti glukózy spočíva v prísnom dodržiavaní diéty minimalizujúcej postprandiálnu glukózovú reakciu, a v mnohých prípadoch zahrnuje použitie liečiv (inzulín alebo hypoglykemiká).

Pred rokom 1921 bola jediným známym spôsobom liečby diabetes mellitus (DM) hladovka. Od objavu exogénneho inzulínu je centrom pozornosti terapie diéty. Počas posledných 75 rokov sa zmenili odporúčenia týkajúce sa rozdelenia podielu kalórií pochádzajúcich zo sacharidov a z tukov. Názory na najlepšiu zmes podporujúcu riadený metabolizmus z jednotlivých období sú zhrnuté nižšie v tabuľke 1.

Tabuľka 1:

História odporúčovaných podielov energetickej hodnoty pre pacientov trpiacich DM

rok	sacharidy (%)	proteíny (%)	tuky (%)
1921	20	10	70
1950	40	20	40
1971	45	20	35
1986	50-60	12-20	30
1994	*	10-20	*^

*= podľa vyhodnotenia nutričnej potreby

^ = < 10 % nasýtených tukov

Podľa skorších odporúčaní boli v diéte obmedzené sacharidy, pretože týmto typom výživy sa dosiahlo lepšie riadenie glykémie. Avšak v priebehu rokov sa ukázalo, že diéta obsahujúca nízky podiel sacharidov a vysoký podiel tukov má súvislosť s výskytom dyslipidémií a kardiovaskulárnych chorôb, pretože väčšina potravín s vysokým obsahom tukov vo vyspelých krajinách obsahovala veľký podiel nasýtených tukov. V roku 1950 "American Diabetes Association, (ADA)" odporúčala na zníženie kardiovaskulárneho rizika zvýšenie kalorického podielu zodpovedajúceho sacharidom. Aj keď uvedenou stratégiou je možné znížiť riziko kardiovaskulárnej choroby, ďalší výskum dokázal, že nie všetci pacienti trpiaci DM reagujú na uvedenú stratégiu priaznivo z hľadiska riadeného metabolizmu. Okrem toho požívanie nasýtených tukov prispieva k riziku kardiovaskulárnych chorôb. Koncom osemdesiatych rokov minulého storočia ADA prostredníctvom prednášajúcich a účastníkov "National Institutes of Health (NIH) Consensus Development Conference on diet and exercise" vydala odporúčanie pre pacientov DM typu 2 obmedziť celkový tuk bez ohľadu na jeho druh. Odporúčanie diéty bohatej na sacharidy pre všetkých pacientov trpiacich DM bolo tiež kritizované, pretože teória, že diéta bohatá na sacharidy zlepši riadenie glykémie a citlivosť na inzulín nebola akceptovaná pretože nebola dokázaná. Konferencia NIH viedla k vývoji ďalších terapií na základe diéty, ktoré viedli v roku 1994 k radikálnej zmene v odporúčaní ADA po-

kiaľ sa týka výživy. Uvedené nové odporúčania ADA zdôrazňujú individualizáciu diétnych stratégií. Cieľom je doceliť optimálne riadenie glykémie a metabolizmu zmenou kalorického podielu makronutričných zložiek. Zvolené porcie závisia na cieľoch riadenia glykémie, diétnych preferenciách a odozvy na diétu.

American Diabetes Association (ADA) v súčasnej dobe odporúča diétu, v ktorej podiel proteínov je rovnaký aký je pre ostatnú populáciu a činí 10 % až 20 % z celkovo prijatej energetickej hodnoty. Ak proteíny prispievajú 10% až 20% podielom k celkovému energetickému príjmu, zvyšok sa rozdeľuje medzi sacharidy a tuk. Zmes sacharid/tuk sa volí individuálne v závislosti na preferenciách výživy, cieľoch liečby, riadenia metabolizmu a zhodnotenia ďalších zdravotných stavov. Avšak ADA uvádza odporúčanie obsahu rôznych typov tukov v diéte. Konkrétne, podiel nasýtených tukov by mal činiť v celkovom podiele prijatej energetickej hodnoty menej než 10 %, a podiel polynenasýtených tukov by nemal prevyšovať viac než 10 % prijatej energetickej hodnoty. Energetický podiel zvyšných tukov by mal pochádzať z mononenasýtených tukov a denný príjem cholesterolu by mal byť obmedzený na menej než 300 mg. Pokiaľ je to možné príjem vlákniny je rovnaký ako pre ostatnú populáciu a činí asi 20 až 35 g/deň vlákniny z rôznych prijatých potravín. Požiadavky na príjem mikronutričných zložiek inak zdravých jedincov trpiacich DM pravdepodobne spĺňa odporúčané denné dávky (RDI). Vzťah minerálnych zložiek zahrnujúcich chróm a horčík na kontrolu DM bol cieľom mnohých výskumov. Jednotlivci podozriví z rizika deficiencie mikronutričných zložiek by mali byť vyšetrení, aby sa zistilo či je nutné príjem týchto zložiek dopĺňať.

Produkty označené ako potraviny pre diabetikov sú obchodne dostupné. Uvedené potravinové produkty sú obvykle v tekutej alebo v pevnej forme ako sú potravinové produkty vo forme tyčínok alebo pečiva. Pevné formy majú voči tekutým formám výhodu v tom, že neprechádzajú žalúdkom tak rýchlo ako tekuté formy. Preto je možné obsah tuku v pevných liekových formách znížiť, pretože tuk nie je potrebný na spomalenie priechodov živín zo žalúdka. Okrem toho obchodne dostupné potraviny vo forme tyčínok obsahujú rôzne komplexné

viaczložkové sacharidové systémy, kde k tráveniu zložiek dochádza rôznou rýchlosťou čím sa zmierňuje priebeh absorpčnej krivky sacharidov po jedle.

Ensure®Glucema®Nutritional Bars (Ross Products of Abbot Laboratories, Columbus Ohio), je kompletná vyvážená výživa určená špecificky pre diabetikov. Proteíny tvoria 14 % celkovej energetickej hodnoty vo forme proteínov zo sóje, kazeinátu vápenatého a proteínu z kukurice; sacharidy tvoria 61 % celkovej energetickej hodnoty vo forme kukuričného sirupu s vysokým obsahom fruktózy, medu, guárovej gummy v mikrokapsulovanej forme, ryžových lupienkov, maltodextrínu, sójového polysacharidu, sacharózy, glycerínu, polydextrózy a ovsených otrúb; tuky tvoria 25 % celkovej energetickej hodnoty vo forme čiastočne hydrogenovaného sójového oleja a oleja z bavlníkových semien, svetlicového oleja (saflórového oleja) s vysokým obsahom kyseliny olejovej, repkového oleja s nízkym obsahom kyseliny erukovej (kanolový olej) a lecitínu zo sóje. Guárová guma v mikrokapsulovanej forme, sójový polysacharid, kakaový prášok a ovsené otruby prispievajú v jednej tyčinke s hmotnosťou 1,34 unce (38 g) 4 gramami potravinovej vlákniny. Jedna tyčinka obsahuje najmenej 15 % odporúčaných denných dávok 24 základných vitamínov a minerálnych látok. Produkt obsahuje tiež stopové minerálne prvky zahrnujúce selén, chróm a molybdén.

Choice dm® Bar (Mead Johnson & Company, Evansville, Indiana) je výživná tyčinka pre diabetikov obsahujúca vlákninu, antioxidanty a 24 esenciálnych vitamínov a minerálnych zložiek. Proteíny tvoria 14 % celkovej energetickej hodnoty vo forme kazeinátu vápenatého, proteínového podielu zo sóje, proteínového koncentrátu zo srvátky, pražených sójových bobov, zrných produktov s obsahom sóje (proteínový podiel zo sóje, ryžová múka, slad, soľ) a podzemnicového masla; sacharidy tvoria 54,3 % celkovej energetickej hodnoty vo forme laktózy, fruktózy, cukru, dextrózy, medu, maltodextrínu, ryžového sirupu, sorbitolu a podzemnicovej múčky; a tuky tvoria 28,9 % celkovej kalorickej hodnoty vo forme palmojadrového oleja a kanolového oleja.

Gluc-O-Bar® (Amoun Pharmaceutical Industries Co., Westmont, Illinois) je potravina na liečebné použitie pri liečbe cukrovky diétou. Proteíny tvoria 23 % celkovej energetickej hodnoty vo forme proteínového podielu zo sóje, odtuč-

neného sušeného mlieka a podzemnicovej múčky; sacharidy tvoria 54,3 % celkovej energetickej hodnoty vo forme maltodextrínu, kukuričného škrobu, sorbitolu, maltitolu, polydextrózy a ryžových lupienkov; a tuky tvoria 7 % celkovej energetickej hodnoty vo forme čokoládového krému (tekutý čokoládový koncentrát, čiastočne hydrogenovaný sójový a bavlníkový olej, sójový olej), a repkový olej s nízkym obsahom kyseliny erukovej (kanolový olej).

V US patente č.4,921,977 autorov Cashmere a sp., je opísaný tekutý kompletný potravinový produkt kde sacharidy tvoria 20 až 37 % celkovej energetickej hodnoty a sú vo forme zmesi obsahujúcej kukuričný škrob, fruktózu a sójový polysacharid; tuky tvoria 40 až 60 % celkovej energetickej hodnoty pričom podiel nasýtených mastných kyselín na celkovej energetickej hodnote je pod 10 %, podiel polynenasýtených mastných kyselín na celkovej energetickej hodnote je 10 %, a zvyšok tukového podielu zodpovedá mononenasýteným mastným kyselinám; proteíny tvoria 8 až 25 % celkovej energetickej hodnoty; prinajmenšom v USA odporúčané minimálne denné dávky vitamínov a minerálnych zložiek; účinné dávky stopových prvkov zahrnujúcich chróm, selén a molybdén; a účinné množstvo karnitínu, taurínu a inozitolu, na riadenie glukózovej intolerancie pacientov diétou.

V US patente č. 5,545,414, autorov Behr a sp., je opísaná potravinová tyčinka obsahujúca proteín, tuk a sacharid. Primárnou zložkou sacharidového systému je potravinová vláknina enkapsulovaná zeínom, prostriedkom známym na znižovanie hladiny sérového cholesterolu u ľudí.

V US patente č. 5,776,887, autorov Wibert a sp., je opísaná potravinová kompozícia na riadenie cukrovky diétou, ktorá obsahuje 1 až 50% podiel z celkovej energetickej hodnoty proteínov; 0 až 45% podiel z celkovej energetickej hodnoty tukov, 5 až 90% podiel z celkovej energetickej hodnoty tvoria sacharidový systém a vláknina; sacharidový systém obsahuje rýchlo absorbujúcu frakciu ako je glukóza alebo sacharóza a stredne absorbujúcu frakciu ako sú určité škroby po povarení alebo fruktóza a pomaly absorbujúcu frakciu ako je surový kukuričný škrob.

V US patente č. 5,470,839, autorov Laughlin a sp., je opísaná kompozícia pre diabetikov a spôsob zaistenia výživy diabetikov. Uvedená kompozícia obsahuje zdroj proteínov, zdroj sacharidov obsahujúci škrob s vysokým podielom amylózy s pomalým trávením, zdroj tukov obsahujúci triglyceridy so stredne dlhým reťazcom majúcim pomer n-6:n-3 neprevyšujúci 10.

V US patente č. 4,871,557 autora Linscotta je opísaná zrná tyčinka obsahujúca doplnkovú potravinovú vlákninu vo forme lisovaných vložiek.

V US patente 5,843,921 a 5,605,893 ktorých autorom je Kaufaman, sú opísané terapeutické kompozície a spôsoby použitia uvedených kompozícií na obmedzenie výkyvov hladín krvného cukru a na prevenciu hypoglykemických príhod. Uvedená kompozícia obsahuje pomaly sa absorbujúcu komplexnú sacharidovú zložku, rýchlejšie sa absorbujúcu komplexnú sacharidovú zložku, proteín, tuk a najmenej jedno sladidlo.

Doteraz sú v odbore opísané komplexné viaczložkové sacharidové systémy tlmiace glykémiu, ktoré sú zložené najmenej z troch alebo viacerých zdrojov sacharidov, ktoré sa absorbujú rôznymi rýchlosťami. Uvedené zložené viaczložkové sacharidové systémy majú fyzikálne vlastnosti, ktoré spôsobujú problémy pri ich začlenení do tuhej nutričnej matrice. Okrem toho majú uvedené zložené sacharidové systémy často neprijateľné organoleptické vlastnosti a majú zlú znášateľnosť. Napríklad funkcia guárovej gummy zahŕňa zaistenie dostatočnej viskozity v žalúdku a tým spomalenie uvoľnenia živín do tenkého čreva. Guárová guma je enkapsulovaná, aby sa chránila rozpustná vláknina pred vlhkosťou, čo by viedlo k tyčinke s neprijateľnou tvrdosťou. Avšak pri žutí enkapsulovaná guárová guma vnika medzi zuby, v ústach napučíava a pri prehltaní sa zachycuje v krku.

Okrem toho, viaczložkové sacharidové systémy v množstvách potrebných na dosiahnutie požadovaného účinku majú často zlú znášateľnosť. Zvýšené hladiny fermentovateľnej vlákniny vedú k nadmerným opuchom a k nadúvaniu.

V odbore teda pretrvávajú potreba jednoduchého dvojzložkového sacharidového systému, ktorý má zmiernenú absorpčnú krivku sacharidov po jedle, tiež má dobrú znášateľnosť a ľahko sa včleňuje do tuhej potravinovej matrice.

Vynález sa vzťahuje na tuhé nutričné matrice určené pre pacientov trpia-

Vyvinul sa nový dvojzložkový sacharidový systém určený pre tuhé nut-

Tuhá potravinová matrica môže tiež obsahovať potravinový vláknu a

Najmä sa vynález vzťahuje na nutričnú tyčinku vhodnú pre diabetikov ktorá obsahuje uvedený dvojzložkový sacharidový systém.

Vynález sa tiež vzťahuje na spôsob výživy diabetikov zahrnujúci príjem potravy vo forme tuhej potravinovej matrice ako je tyčinka alebo pečivo, obsahujúce dvojzložkový sacharidový systém podľa vynálezu.

Podrobný opis vynálezu

Výrazy použité v opise prihlášky vynálezu znamenajú:

a. "glykemický index" (GI) sa vypočíta ako podiel inkrementálnej plochy pod krivkou závislosti krvnej glukózy (AUC) na testovanej potravine k ploche AUC krvnej glukózy v závislosti na referenčnej potravine a násobením faktorom 100, kde v oboch potravinách je rovnaký obsah sacharidov. Referenčnou potravinou je obvykle glukóza alebo biely chlieb so štandardnou hodnotou GI 100;

b. výraz "celková potravinová vláknina" a "potravinová vláknina" znamená sumu rozpustnej a nerozpustnej vlákniny. Tieto zložky potravín sa u ľudí nerozkladajú alimentárnymi enzýmami na malé molekuly absorbujúce sa do krvi;

c. výrazy "rozpustná" a "nerozpustná" potravinová vláknina sa stanovujú spôsobom podľa American Association of Cereal Chemists (AACC), metódou 32-07. Zdroj "rozpustnej" potravinovej vlákniny sa vzťahuje na zdroj potravinovej vlákniny, v ktorej je najmenej 60 % obsahu vlákniny vo forme rozpustnej vlákniny zistených spôsobom podľa AACC metódou 32-07, a zdroj "nerozpustnej" potravinovej vlákniny sa vzťahuje na zdroj potravinovej vlákniny obsahujúcej najmenej 60 % z celkovej vlákniny v nerozpustnej forme stanovenej spôsobom podľa AACC metódou 32-07.

d. "fermentovateľná" a "nefermentovateľná" potravinová vláknina sa stanoví spôsobom opísaným v "Fermentability of Various Fiber Sources by

Human Fecal Bacteria in Vitro" v American Journal Clinical Nutrition, 1991; 53:1418-1424. Uvedený postup je tiež opísaný v US patente 5,085,883 autorov Gotlieb a sp. Výraz "nefermentovateľná" potravinová vláknina sa vzťahuje na potravinové vláknniny s relatívne nízkou fermentovateľnosťou, menšou než 40 % hmotnostných, výhodne menšou než 30 % hmotnostných, a výraz "fermentovateľná" potravinová vláknina sa vzťahuje na potravinové vláknniny s relatívne vysokou fermentovateľnosťou, väčšou než 60 % hmotnostných, výhodne väčšou než 70 % hmotnostných;

e. výraz "nestráviteľný oligosacharid" sa vzťahuje na sacharidy so stupňom polymerizácie menším alebo rovným asi 20 a/alebo na sacharidy majúce molekulovú hmotnosť menšiu alebo rovnú asi 3600, ktoré sú rezistentné na endogénnu digestiu v hornej časti tráviaceho traktu u ľudí;

f. výraz "neabsorbujúce sa sacharidy" sa vzťahuje na sacharidy so stupňom polymerizácie väčším než asi 20 a/alebo molekulovou hmotnosťou väčšou než asi 3600, ktoré sú rezistentné na endogénnu digestiu v hornej časti tráviaceho traktu u ľudí. Neabsorbujúce sa sacharidy majú mnoho vlastností celkovej potravinovej vlákniny. Avšak nie je možné ich kvantitatívne hodnotiť spôsobom AACC 32-07 pre vlákninu a nie sú preto zahrnuté v hodnotách celkovej vlákniny podľa vynálezu;

g. výraz "celková energetická hodnota" znamená celkovú energetickú hodnotu v konečnom potravinárskom produkte danej hmotnosti;

h. výraz "referenčné denné dávky alebo RDI" znamená súbor dávok zostavený podľa odporúčaných denných dávok esenciálnych vitamínov a minerálnych zložiek. Odporúčené denné dávky zahŕňujú súbor odporúčaných nutričných dávok stanovených National Academy of Sciences, ktoré sa pravidelne upravujú podľa znalostí v odbore;

i. výrazy "fruktóza" a "zdroj fruktózy" je zameniteľný a znamená skutočný obsah fruktózy v sacharidovom zdroji;

j. výraz "bez sacharózy" sa vzťahuje na obsah sacharózy menší než 0,5 % hmotn./hmotn. v tuhej potravinovej matrici.

Vynález zahrnuje tiež tuhé nutričné matrice určené na začlenenie dvojzložkového sacharidového systému, ktorý mierni glykemickú reakciu podobným spôsobom ako komplexné viaczložkové sacharidové systémy doteraz známe v odbore. Tuhé potravinové matrice podľa vynálezu sú v podstate bez sacharózy a sú určené ako náhrada bežných potravín alebo ako potravinový doplnok pre pacientov trpiacich DM. Tuhé potravinové matrice obsahujú zdroj proteínov, zdroj tukov, zdroj sacharidov, vitamíny a minerálne látky v množstvách dostatočných na doplnenie normálnej diabetickej diéty. Uvedené množstvá sú pracovníkom v odbore dobre známe a pri príprave produktov pre diabetikov sa ľahko vypočítajú.

Zo všeobecného hľadiska, bez akéhokoľvek obmedzenia vynálezu, tuhá potravinová matrica podľa vynálezu obvykle obsahuje živiny s nasledujúcim energetickým podielom uvedeným nižšie v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Rozmedzie nutričných zložiek v tuhej matrici

Zložka	cielený podiel (% kalórií)	výhodný podiel (% kalórií)	výhodnejší podiel (% kalórií)
Proteíny	10-25	10-20	15-20
Tuky	< 30	10-30	20-30
Sacharidy	45-90	50-80	50-65

Prvou zložkou tuhých potravinových matríc podľa vynálezu je dvojzložkový sacharidový systém. Dvojzložkový systém podľa vynálezu obsahuje zdroj fruktózy a najmenej jeden neabsorbujúci sa sacharid. Rozmedzie obsahu zložiek v uvedenom dvojzložkovom sacharidovom systéme počítané ako bezvodé zložky sú uvedené nižšie v tabuľke 3.

Tabuľka 3: Obsah zložiek v sacharidovom systéme (% hmotn./hmotn. vzťahnuté na sacharidový systém)

zložka	rozmedzie % (hmotn./hmotn.)	výhodné rozmedzie % (hmotn./hmotn.)	výhodnejšie rozmedzie % (hmotn./hmotn.)
Fruktóza	65-100	70-90	70-80
Neabsorbujúci sa sacharid	0-35	10-30	20-30

Prvou zložkou dvojzložkového sacharidového systému podľa vynálezu je zdroj fruktózy. Fruktóza zabezpečuje produktu sladkosť a má dobrý glykemický index (GI=30). Podľa vynálezu je možné použiť každý zdroj fruktózy vhodný na konzumáciu človekom. Príklady typických zdrojov fruktózy zahŕňajú kukuričný sirup s vysokým obsahom fruktózy, med, a fruktózu vo forme tekutiny a prášku. Podľa tabuľky 3 typické množstvo fruktózy v dvojzložkovom sacharidovom systéme je asi 65 % hmotn./hmotn. až asi 100 % hmotn./hmotn. vzhľadom na celkový dvojzložkový sacharidový systém, výhodne tvorí asi 70 % hmotn./hmotn. až asi 90 % hmotn./hmotn. dvojzložkového sacharidového systému, a ešte výhodnejšie tvorí asi 70 % hmotn./hmotn. až asi 80 % hmotn./hmotn. dvojzložkového sacharidového systému.

Prirodzene sa fruktóza vyskytuje v ovocí a v mede. Obvyklejšie sa obchodne dostupná fruktóza pripravuje enzymatickou konverziou sacharidov na fruktózu. Obsah fruktózy v rôznych zdrojoch je uvedený v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Profil obsahu sacharidov v niekoľkých zdrojoch fruktózy*

% vo vysušenej látke	fruktóza	kukuričný sirup s vysokým podielom fruktózy (typické príklady)		med
Fruktóza	99,5	42	55	49
Dextróza	0,5	52	41	40
Maltóza	0	3	2	9
Vyššie sacharidy	0	3	2	2

*' Údaje týkajúce sa fruktózy a kukuričného sirupu sú z informačných materiálov firmy Cargill, Minneapolis, Minesota, údaje týkajúce sa medu sú z National Honey Board, San Francisco, California.

Obchodne dostupný kukuričný sirup s vysokým obsahom fruktózy je dostupný vo forme produktov s rôznym obsahom fruktózy. Typy kukuričného sirupu s vysokým obsahom fruktózy uvedené v tabuľke 4 predstavujú dva obchodne dostupné zdroje fruktózy s obsahom fruktózy v kukuričnom sirupe 42 % a 55 %. Každý údaj v tejto prihláške týkajúci sa množstva fruktózy sa týka skutočného obsahu fruktózy v sacharidovom zdroji. Napríklad 100 g medu podľa tabuľky 4 poskytuje 49 g fruktózy. Pracovník skúsený v odbore ľahko stanoví množstvo sacharidového zdroja potrebné na poskytnutie požadovaného množstva fruktózy.

Obchodne dostupné zdroje fruktózy sú všeobecne dostupné a sú pracovníkom v odbore známe. Napríklad rôzne sirupy s vysokým obsahom fruktózy sú dostupné u firmy Cargil, Minneapolis, Minesota. Fruktóza je dostupná u firmy A.E.Stanley, Decatur Illinois, a med je možné získať vo firme De Zaan Inc., Fort Lee, New Jersey.

Druhou zložkou dvojzložkového sacharidového systému je neabsorbujúci sa sacharid, ktorý tvorí menej než alebo asi 35 % hmotn./hmotn. uvedeného dvojzložkového sacharidového systému, výhodne tvorí asi 10 % hmotn./hmotn. až asi 30 % hmotn./hmotn. uvedeného dvojzložkového sacharidového systému, ešte výhodnejšie tvorí asi 20 % hmotn./hmotn. až asi 30 % hmotn./hmotn. uvedeného dvojzložkového sacharidového systému.

Typické príklady neabsorbujúceho sa sacharidového zdroja podľa vynálezu zahŕňujú chemicky modifikované škroby ako je Fibersol™ 2(E) a inulín.

Neabsorbujúce sa sacharidy majú vlastností vlákniny, ale nie je možné ich hodnotiť spôsobom podľa AACC ako celkovú potravinovú vlákninu. Výsledkom chemickej modifikácie škrobu môže byť ovplyvnenie rýchlosti a rozsahu jeho digestie v tenkom čreve. Čiastočná hydrolýza škrobu s použitím kyseliny a tepla vedie v molekule škrobu k molekulárnemu prešmyku, pri ktorom vzniknú alfa- a beta-(1,2) a -(1,3) väzby a navyše dôjde k rekonfigurácii nastá-

vajúcich alfa-(1,4) a -(1,6) väzieb na väzby beta. Napríklad spracovaním kukuričného škrobu s kyselinou chlorovodíkovou a amylázou za tepla sa získa nízkomolekulárny nestráviteľný dextrín (dodávaný firmou Matsutani Chemical Industri, Hyogo, Japonsko pod obchodným názvom Fibersol™ 2(E) s pomalou rýchlosťou fermentácie. Preto u neabsorbujúceho sa sacharidu rastie pravdepodobnosť, že sa dostane až do dolnej časti hrubého čreva a bude môcť byť využitý organizmu vlastnou mikrobiálnou flórou.

Inulín je obvykle prečistený a získava sa z rastlín ako je čakanka, slnečnica topinambur, pórik a asparágus. Bolo opísaných viac spôsobov extrakcie inulínu. Obvykle stupne izolácie zahŕňujú rozsekanie rastliny a extrakciu inulínu.

Zdroje neabsorbujúcich sacharidov sú ľahko obchodne dostupné a známe pracovníkom v odbore. Napríklad Fibersol™ 2(E) je dostupný u Matsutani Chemical Industry, Hyogo, Japonsko, zatiaľ čo inulín je možné získať u Rhone-Poulenc In., Cranbury, New Jersey.

Druhú zložku tuhých nutričných matric podľa vynálezu tvorí proteín. Proteíny, ktoré je možné použiť v tuhých nutričných matriciach podľa vynálezu zahŕňujú všetky proteíny vhodné na konzumáciu ľuďmi. Uvedené proteíny sú pracovníkom v odbore dobre známe a pri príprave produktov podľa vynálezu je ich voľba ľahká. Typické príklady vhodných proteínov zahŕňujú kazeín, srvátku, mliečny proteín, sóju, hrach, ryžu, kukuricu, hydrolyzovaný proteín a ich zmesi. Ako vyplýva z tabuľky 2 je množstvo proteínu v nutričnej tyčinke obvykle od asi 10 % do asi 25 % celkovej energetickej hodnoty, výhodne od asi 10 % do asi 20 % celkovej energetickej hodnoty, ešte výhodnejšie od asi 15 % do asi 20 % celkovej energetickej hodnoty.

Výhodne proteínová zložka obvykle obsahuje asi 100 % hmotn./hmotn. proteínovej zložky vo forme proteínu zo sóje.

Obchodne dostupné zdroje proteínov uvedených vyššie sú ľahko dostupné a známe pracovníkom v odbore. Napríklad kazeináty, srvátka, hydrolyzované kazeináty, hydrolyzovaná srvátka a mliečne proteíny sú dostupné u firmy New Zealand Milk Products of Santa Rosa, Kalifornie. Sója a hydrolyzované proteí-

ny zo sóje sú dostupné Protein Technologies International of Saint Louis, Missouri. Hrachový proteín je dostupný u Feinkost Ingredients Company of Lodi, Ohio. Ryžový proteín je dostupný u California Natural Products of Lathrop, Kalifornie. Kukuričný proteín je dostupný u EnerGenetics Inc. of Keokuk, Iowa.

Treťou zložkou tuhej nutričnej matrice podľa vynálezu je tuk. Ako je uvedené vyššie, zdroj tuku podľa vynálezu typicky tvorí menej než asi 30 % celkovej energetickej hodnoty, výhodne asi 10 % až asi 30 % celkovej energetickej hodnoty, ešte výhodnejšie od asi 20 % do asi 30 % celkovej energetickej hodnoty produktu. Ako zdroj tuku podľa vynálezu je možné použiť každý zdroj tuku alebo zmes zdrojov tuku poskytujúcich požadované hladiny nasýtených (menej než 10 % kcal), polynenasýtených (do 10 % kcal) a mononenasýtených mastných kyselín (10 % až 15 % kcal). Tuky na použitie v potravinárstve sú v odbore dobre známe a ich typické príklady zahŕňujú sójový olej, olivový olej, olej z morských rýb, slnečnicový olej, slnečnicový olej s vysokým obsahom kyseliny olejovej, saflórový olej, saflórový olej s vysokým obsahom kyseliny olejovej, frakcionovaný kokosový olej (MCT olej), bavlníkový olej, kukuričný olej, kanolový olej (repkový olej s nízkym obsahom kyseliny erukovej), palmový olej, palmojadrový olej a ich zmesi.

Výhodná tuková zložka obvykle obsahuje asi 66 % hmotn./hmotn. tuku vo forme saflórového oleja s vysokým obsahom kyseliny olejovej, asi 27 % hmotn./hmotn. repkového oleja s nízkym obsahom kyseliny erukovej (kanolový olej) a 7 % hmotn./hmotn. tuku vo forme sójového lecitínu.

Mnoho z vyššie uvedených zdrojov tukov je obchodne dostupných a sú pracovníkom v odbore známe. Napríklad sójový a kanolový olej sú dostupné u firmy Archer Daniels Midland of Decatur, Illinois. Kukuričný, kokosový, palmový a palmojadrový olej sú dostupné u firmy Premier Edible Oils Corporation of Portland, Organ. Frakcionovaný kokosový olej (MCT-olej) je dostupný u firmy Henkel Corporation of LaGrange, Illinois. Saflórový olej s vysokým obsahom kyseliny olejovej a slnečnicový olej s vysokým obsahom kyseliny olejovej sú dostupné u SVO Specialty Products of Eastlake, Ohio. Olej z morských rýb je dostupný u Mochida Interantional of Tokyo, Japonsko. Olivový olej je

dostupný u Anglia Oils of North Humberside, United Kingdom. Slniečnicový olej a bavlníkový olej sú dostupné u Cargil of Minneapolis, Minnesota. Svetlicový (saflórový) olej je dostupný u California Oils Corporation of Richmond, Kalifornia.

Do tuhej nutričnej matrice je možné prípadne včleniť ďalšie prísady, potravinovú vlákninu a nestráviteľné oligosacharidy. Obvykle sa za každý gram potravinovej vlákniny a nestráviteľného oligosacharidu pridaného do produktu vynechá jeden gram dvojzložkového sacharidového systému. Obvykle je možné až asi 25 % dvojzložkového sacharidového systému vynechať a nahradiť potravinovou vlákninou a nestráviteľným oligosacharidom.

Voliteľnou zložkou tuhej nutričnej matrice je potravinová matrice, ktorá tvorí menej než alebo asi 30 % hmotn./hmotn. tuhej nutričnej matrice, výhodne od asi 5 % hmotn./hmotn. do asi 20 % hmotn./hmotn. tuhej nutričnej matrice, ešte výhodnejšie od asi 10 % do asi 20 % hmotn./hmotn. tuhej nutričnej matrice.

Typické príklady zdrojov potravinovej matrice podľa vynálezu zahŕňujú arabskú gumu, karboxymetylcelulózu, gellan-gumu, guárovú gumu, akáciovú želatínu, citrusový pektín, nízko a vysoko metoxylovaný pektín, modifikovanú celulózu, ovsené a jačmeňové glukány, karagén, psyllium, sójový polysacharid, vláknina ovsených pliev, vláknina hrachových strukov, vláknina strukov sójových bobov, vláknina sójových bobov, vláknina cukrovej repy, celulóza, obilné otruby, a hydrolyzované formy uvedených typov vlákien a enkapsulované formy uvedených vlákien a ich akékoľvek kombinácie.

V odbore sú známe a dostupné rôzne typy potravinových vlákien. Vlákniny sa výrazne líšia z hľadiska ich chemického zloženia, fyzikálnej štruktúry a preto aj z hľadiska ich fyziologických vlastností. Zdroje potravinovej vlákniny vhodné na použitie podľa vynálezu je možné charakterizovať parametrami zahŕňujúcimi rozpustnosť a fermentabilitu. Pokiaľ sa týka rozpustnosti je možné vlákniny rozdeliť na typy rozpustné a nerozpustné, a zdroje vlákniny sa líšia obsahom rozpustnej a nerozpustnej vlákniny.

Výhodná potravinová vláknina ako zložka produktu podľa vynálezu obsahuje 62 % hmotn./hmotn. sójového polysacharidu, asi 21 % hmotn./hmotn. enkapsulovanej guárovej gummy a asi 17 % hmotn./hmotn. mikrokryštalickej celulózy.

Typické zdroje rozpustnej potravinovej vlákniny sú arabská guma, sodná soľ karboxymetylcelulózy, guárová guma, gellan-guma, citrusový pektín, nízko a vysokometoxylovaný pektín, glukány z ovsu a jačmeňa, karagén a psyllium. V odbore je známych viac ľahko obchodne dostupných zdrojov rozpustnej potravinovej vlákniny. Napríklad arabská guma, hydrolyzovaná karboxymetylcelulóza, guárová guma, pektín a nízko a vysoko metoxylované pektíny je možné získať u firmy TIC Gums Inc., Belcamp, Maryland. Glukány z ovsu a jačmeňa sú dostupné u Mountain Lake Specialty Ingredients Inc., Omaha, Nebraska. Psyllium je možné získať u Meer Corporation, North Bergen, New Jersey, a karagén u FMC Corporation, Philadelphia, Pensylvánia.

Viac druhov rozpustnej potravinovej vlákniny sa problematicky včleňuje do tuhým nutričných matric vďaka ich afinite viazať vlhkosť, čo má za následok tvrdosť potravinového produktu. Včlenenie do tuhej nutričnej matrice uľahčuje enkapsulácia rozpustnej vlákniny. V US patente č. 5,545,414 je opísaný spôsob enkapsulácie potravinovej vlákniny zeínom.

Typické príklady nerozpustnej potravinovej vlákniny zahŕňujú vlákninu ovsených pliev, vlákninu hrachových strukov, vlákninu strukov sójových bobov, vlákninu sójových bobov, vlákninu cukrovej repy, celulózu a obilné otruby. V odbore je známych viac ľahko obchodne dostupných zdrojov nerozpustnej potravinovej vlákniny. Napríklad obilné otruby sú dostupné u Quaker Oats, Chicago, Illinois; vláknina ovsených pliev je dostupná u Canadian Harvest of Cambridge, Minnesota; vlákninu hrachových strukov je možné získať u Woodstone Foods, Winnipeg, Kanada; vláknina strukov sójových bobov a vláknina pliev ovsu je dostupná u The Fibrad Group, LaVale, Maryland; vláknina sójových bobov je dostupná u Protein Technologies Internationals, St. Louis, Missouri; Vláknina cukrovej repy je dostupná u Delta Fiber Foods. Minneapolis, Minnesota a celulóza je dostupná u James River Corp., Saddle Brook, New Jersey.

Potravinovú vlákninu je možné tiež rozlišovať na fermentovateľné a nefermentovateľné typy. Ide o vlastnosť charakterizujúcu schopnosť fermentácie anaeróbnymi baktériami obsiahnutými v hrubom čreve človeka. Z hľadiska fermentability sa rôzne typy potravinovej vlákniny významne líšia.

Typické príklady zdrojov fermentovateľnej potravinovej vlákniny zahŕňujú arabskú gumu a guárovú gumu. V odbore je známych viac ľahko obchodne dostupných zdrojov fermentovateľnej potravinovej vlákniny. Napríklad arabská guma a guárová guma je dostupná TIC Gums Inc., Belcamp, Maryland.

Typické príklady zdrojov nefermentovateľnej potravinovej vlákniny zahŕňujú karboxymetylcelulózu (CMC), psyllium, a vlákninu pliev ovsa a obilných otrúb. V odbore je známych viac ľahko obchodne dostupných zdrojov nefermentovateľnej potravinovej vlákniny. Napríklad karboxymetylcelulóza je dostupná u TIC Gums Inc., Belcamp, Maryland. Obilné otruby sú dostupné u Quaker Oats, Chicago, Illinois a vláknina pliev ovsa je dostupná u Canadian Harvest, Cambridge, Minnesota. Psyllium je možné získať u Meer Corporation, North Bergen, New Jersey.

Druhou prípadne obsiahnutou zložkou tuhej nutričnej matrice sú nestráviteľné oligosacharidy, ktoré tvoria menej než alebo asi 2,5 % hmotn./hmotn. hmotnosti tuhej nutričnej matrice.

Typické príklady zdrojov nestráviteľných oligosacharidov podľa vynálezu zahŕňujú fruktooligosacharidy (FOS), xylooligosacharidy (XOS), alfa-glukooligosacharidy (GOS), trans-galaktozyloligosacharidy (TOS), oligosacharidy zo sóje, mliečny cukor, hydrolyzovaný inulín a polydextrózu.

Nestráviteľný oligosacharid ako je fruktooligosacharid (FOS) podlieha rýchlej a rozsiahlej fermentácii vedúcej k mastným kyselinám s krátkym reťazcom, anaeróbnymi mikroorganizmami sídlivými v hrubom čreve za zvýšenia proliferácie buniek v epiteliálnej mukóze proximálnou časťou hrubého čreva. FOS je okrem toho preferenčným zdrojom energie pre väčšinu druhov *Bifidobacterium*, ale nie je využívaný potenciálne patogénnymi organizmami ako je *Clostridium perfringens*, *C. difficile* alebo *E. coli*. Prídavok FOS do nutričných produktov podľa vynálezu má teda vplyv na prospešné baktérie ako sú bifido-

baktérie, ale pôsobí proti potenciálnym patogénom ako sú *Clostridium difficile* a hnilobné baktérie.

Výhodná nestráviteľná oligosacharidová zložka obvykle obsahuje asi 100 % hmotn./hmotn. nestráviteľného oligosacharidu vo forme FOS.

V odbore je známych viac ľahko obchodne dostupných zdrojov nestráviteľných oligosacharidov. Napríklad FOS je dostupný u Golden Technologies Company, Golden, Colorado, a XOS je dostupný u Suntory Limited, Osaka, Japonsko. GOS je dostupný u Solabia, Pantin Cedex, Francie. TOS je dostupný u Yakult Honsha Co, Tokyo, Japonsko. Oligosacharid zo sóje vyrába Calpis Corporation a distribuuje Ajinomoto U.S.A. Inc., Teaneck, New Jersey. Hydrolyzovaný inulín je dostupný u Rhone-Poulenc Inc., Cranbur, New Jersey, a polydextróza u A.E.Staley, Decatur, Illinois.

Kompozície tvoriace tuhé nutričné matrice podľa vynálezu vhodne obsahujú vitamíny a minerálne zložky. Vitamíny a minerálne zložky sa pokladajú v dennom príjme potravín za nevyhnutné. Pracovníkom v odbore je známe, že u niektorých vitamínov a minerálnych zložiek boli stanovené minimálne hodnoty nutné pre normálne fyziologické funkcie. Pracovníkom v odbore je tiež známe, že obsah vitamínov a minerálnych zložiek v nutričných produktoch je nutné navyšovať o určitý ďalší podiel, aby sa kompenzovali prípadné straty počas výroby a skladovania uvedených kompozícií. Okrem toho pracovníkom v odbore je známe, že určité mikronutričné zložky, ako je chróm, karnitín, taurín a vitamín E, môžu byť pre pacientov trpiacich cukrovkou potenciálne prospešné a že môžu existovať zvýšené potreby príjmov určitých mikronutričných zložiek, ako je kyselina askorbová, vďaka ich rýchlejšiemu metabolickému spracovaniu u pacientov trpiacich cukrovkou typu 2.

Príklad vitamínového a minerálneho systému použitého v tuhej nutričnej matrici vhodnej ako potravinový doplnok obvykle obsahuje najmenej 10 % RDI, výhodnejšie najmenej 15 % RDI vitamínu A, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, D, E, K, beta-karoténu, biotínu, kyseliny listovej, kyseliny pantoténovej a niacínu; minerálov zahrnujúcich vápnik, horčík, draslík, sodík, fosfor a chlorid; a stopových prvkov zahrnujúcich železo, zinok, mangán, meď a jód; a mikrostopových

prvkov zahrnujúcich chróm, molybdén a selén; a podmiennečne esenciálnych živín ako je m-inozitol v množstve od asi 76 kalórií (318,2 J) do asi 228 kalórií (954,6 J).

K zvýšeniu organoleptickej kvality potravín vo forme tuhej nutričnej matrice podľa vynálezu je možné do uvedenej matrice tiež pridávať umelé sladidlá. Typické príklady umelých sladidiel zahrnujú sacharín, aspartám, acesulfám K a "sukralózu". Tiež je vhodné tuhé nutričné matrice podľa vynálezu vybaviť poťahom, a včleniť aromatizujúce/alebo farebné zložky, aby uvedené potravínové produkty mali prijateľný vzhľad a chuť z hľadiska ich konzumácie ako potraviny. Napríklad nutričné tyčinky podľa vynálezu podľa príkladov I a II sa poťahujú v uvedenom poradí bielym a tmavým cukrovinkárskym poťahom bez cukru. Typické príklady vhodných poťahov sú zmesové cukrovinkárske poťahy, poťahy na základe mliečnej čokolády, polevy, šelak, zmesové cukrovinkárske poťahy bez cukru, polevy bez cukru a šelak bez cukru. Typické príklady vhodných aromatizujúcich prísad do tuhých nutričných matric zahrnujú napríklad čokoládu, pekanové maslo, čerešňovú prísadu, pomarančovú prísadu, arašidové maslo, grahamovú a citrónovú prísadu.

Tuhé nutričné matrice podľa vynálezu tiež vhodne obsahujú prísady ovplyvňujúce textúru zlepšujúce pocit v ústach pri požívaní tuhej nutričnej matrice. Napríklad do nutričnej tyčinky podľa vynálezu opísanej v príkladoch I a II sa pridávajú pražené ryžové lupienky v množstve 6,5 % hmotn./hmotn. Typické príklady ďalších vhodných prísad podporujúcich textúru produktu zahrnujú orechy, zrnú sóju, pražený ovos a kúsky ovocia.

Kompozície pre tuhé nutričné matrice je možné pripraviť extrúznym spôsobom za studena známym v odbore. Pri príprave uvedených kompozícií sa obvykle všetky práškovité zložky vzájomne za sucha zmiešajú. Tieto zložky obvykle zahrnujú proteíny, vitamínové premixy, niektoré sacharidy atď. Potom sa zmiešajú zložky rozpustné v tukoch a vmiešajú sa do práškoveho premixu opísaného vyššie. Nakoniec sa do kompozície vmiešajú tekuté zložky a získa sa tak kompozícia vo forme podobnej plastickej hmote alebo testu.

Spôsob opísaný vyššie je určený na prípravu hmoty schopnej tvarovania bez výskytu ďalších fyzikálnych alebo chemických zmien, spôsobom známym v odbore ako tvarovanie za studena alebo extrúzia. Uvedeným spôsobom sa tvárna hmota s použitím relatívne nízkeho tlaku pretláča tvarovacou formou požadovaného tvaru a výsledný extrudát sa potom reže vo vhodných polohách na produkty požadovanej hmotnosti.

Uvedenú hmotu je možné napríklad pretláčať formou malého prierezu, ktorou sa získa páska, vedená pásom pohybujúcim sa vopred určenou rýchlosťou pod rezačku gilotínového typu pracujúcou v pravidelných intervaloch. Uvedená rezačka v tomto prípade všeobecne obsahuje rezný nôž nastavený tak, aby prechádzal získanou páskou ale nad nosným pásom, a môže to byť tiež nôž vo forme drôtu. V obidvoch prípadoch je princíp rovnaký; rezný proces prebieha v intervaloch umožňujúcich rozrezanie pohybujúcej sa pásy na kusy rovnakej veľkosti a rovnakých rozmerov. To je možné docieľiť časovaním rázov rezného noža a voľbou rýchlosti pásu na vhodných hodnotách, ale tiež sú možné počítačovo riadené uskutočnenia, ktoré ponúkajú väčšie možnosti. Alternatívne je možné uvedenú hmotu pretlačiť formou s väčším priečnym prierezom a potom rozrezať v úrovni tvarovacej formy na rezy pomocou oscilujúceho noža alebo drôtu a rezy transportovať ďalej. Uvedenú hmotu je možné tiež extrudovať vo forme tabuľky, ktorá sa potom rozreže tvarovacou rezačkou podľa požiadaviek, napríklad rezačkou typu používaného v pekárstve. Konečne je možné uvedenú hmotu pretlačovať do komôr rotujúcou formou na excentrickom rotačnom zariadení a z komory ju odvádzať v určitom bode rotácie cylindrickej raznice.

Po tvarovaní sa pripravený produkt vedie nosným pásom alebo iným typom na prepravu materiálu do priestoru určeného na ďalšie spracovanie alebo na jednoduché zabalenie. Všeobecne nutričná tyčinka opísaného typu môže byť pokrytá (potiahnutá) poťahom, ktorým môže byť čokoláda, zmesový poťah čokoládového typu, alebo iný typ poťahového prostriedku. Vo všetkých uvedených prípadoch poťahový prostriedok obsahuje tuk, ktorý je tuhý pri teplote miestnosti ale je tekutý pri teplote prevyšujúcej napríklad 31 °C, a ďalej obsahuje prostriedky podporujúce organoleptické vlastnosti. Poťah sa tak aplikuje

na tyčinku v roztavenom stave, kde tyčinka prechádza cez stekajúci tok tekutého poťahu a súčasne sa vedie cez tanier alebo valce umožňujúce aplikáciu poťahu na spodnej časti tyčinky, pričom prebytok poťahového materiálu sa odstráni prúdom vzduchu. Na záver potiahnutá tyčinka prechádza chladiacim tunelom kde pomocou chladného vzduchu dochádza k ochladeniu a vyvolá sa tak stuhnutie poťahu.

Okrem extrúzneho spôsobu prípravy tuhých nutričných matric za studena opísaného vyššie, je možné tuhé nutričné matrice podľa vynálezu pripraviť pečením alebo extrúziou za tepla a pripraviť tak cereálie, pečivo a kreky. Na prípravu požadovaného konečného produktu pracovníci v odbore si môžu zvoliť niektorý z mnohých známych spôsobov výroby.

Cesto je možné pripraviť miešaním suchých zložiek s tekutými zložkami v sekcii extrudéra, v ktorej je teplota pod teplotou pečenia alebo želatinizácie zložiek. Alternatívne je možné miešanie vykonať vsádkovým spôsobom alebo v kontinuálnom miešači cesta, z ktorého sa cesto zavádza do extrudéra vyhovujúcemu požiadavkám na konečný produkt. Ďalšie zložky, ako sú sirupy alebo sladidlá, aromatizujúce prísady, obohacovacie prísady ako je vláknina, proteín, vitamíny a minerály, vložené kúsky ovocia a orechov, škrobové modifikátory ako sú emulgátory a podobne, je možné do cestového základu včleniť v ktorejkoľvek vhodnej polohe zásobníka extrudéra.

Cesto sa potom vedie do sekcie na pečenie alebo do ohrevnej sekcie, kde sa zahrieva po dostatočnú dobu a pri teplote, tlaku, ktoré sú dostatočné na zvýšenie teploty cesta na teplotu potrebnú na zahájenie želatinizácie škrobu a denaturáciu proteínu. Cesto sa v extrudéry zahrieva na teplotu v rozmedzí od asi 100 °C do asi 149 °C. Uvedená teplota je potrebná na zahájenie želatinizácie a denaturácie. Teplota vo vnútri extrudéra sa udržiava dostatočne vysoká na to, aby predané teplo spoločne s teplom predaným trením bolo dostatočné na dosiahnutie teploty cesta na výstupe z extrudéra na asi 100 °C až asi 149 °C pri pretlaku od asi 0 psig do asi 500 psig (3447 kPa).

Ohriate cesto sa potom vedie z extrudéra do nadväzujúcej dutej komory. Dĺžka komory má vplyv na stupeň pečenia, potrebný na vývoj vône a chuti pro-

7

•

kosti po ochlazení je v rozmezí od asi 8 % do asi 20 %.

dukt. Obvykle sa použije drviaci mlyn alebo iné prostriedky ako sú trhacie a

roštové valce, prostriedky na prípravu kociek, peletizátory, valce na prípravu vločiek a podobne. Cereálne produkty alebo krekry je možné pražiť alebo sušiť na obsah vlhkosti od asi 2 % do asi 10 % podľa požiadaviek na konečný produkt.

Vyššie opísaný extrúzný spôsob za tepla je možné tiež použiť pri výrobe tuhej nutričnej matrice podobnej sušienke so zrnitou štruktúrou. Čiastočne upečené cesto má na výstupe z extrudéra teplotu asi 54 °C. Cesto sa potom ihneď prevedie do slimákového vstupu zariadenia na strihanie drôtu a za horúca sa rozreže na kúsky s priemerom 1 palca (2,54 cm). Čiastočne ochladené kúsky cesta sa potom dopečú v priebehu asi 70 sekúnd v mikrovlnnej rúre a získajú sa zreteľne vykysnuté sušienky hnedého sfarbenia majúce štruktúru a textúru pripomínajúcu strúhanku.

Vynález tiež zahrnuje spôsob výživy pacientov s cukrovkou zahrnujúcim zaradenie tuhej nutričnej matrice obsahujúcej dvojzložkový sacharidový systém do ich stravy.

Uskutočnenie podľa vynálezu je možné samozrejme realizovať inými spôsobmi než sú spôsoby opísané vyššie, bez toho, aby došlo k odchýleniu od myšlienky alebo rozsahu vynálezu. Uvedené uskutočnenia je preto nutné považovať vo všetkých smeroch ako ilustratívne a vynález neobmedzuje a všetky prípadné zmeny a ekvivalenty sú v súlade s opisom vynálezu. Na ďalšiu ilustráciu vynálezu sú nižšie uvedené nasledujúce príklady uskutočnenia vynálezu.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Príklad I podľa vynálezu

Nižšie je podrobne opísaný spôsob výroby 1 kg nutričných tyčíniek s citrónovou príchuťou podľa vynálezu s použitím surovín uvedených nižšie v tabuľke 5.

Tabuľka 5: Rozpis surovín pre nutričnú tyčinku s citrónovou príchuťou

Zložka	Množstvo v 1 kg
biela cukrovinkárska poleva bez cukru	190 g
sójový proteín	162,3 g
med	143,5 g
Fibersol™ 2(E)	107,9 g
kukuričný sirup s vysokým obsahom fruktózy	91,5 g
ryžové lupienky	63,5 g
Sójový polysacharid	49,1 g
Glycerín	46,3 g
vit/min premix	28,2 g
saflórový olej s vysokým obsahom kys.olejovej	27,9 g
fruktooligosacharid	21,2 g
enkapsulovaná guárová guma	16,5 g
mikrokryštalická celulóza	13,3 g
kanolový olej	11,7 g
NA-citrónový krém	10,1 g
fruktóza	7,8 g
kyselina citrónová	3,3 g
m-inozitol	2,9 g
sójový lecitín	2,8 g

vit/min premix (zloženie 1 g premixu): 1219 m.j. vitamínu A, 90 m.j.vitamínu D₃, 38 m.j. vitamínu E, 19,8 µg vitamínu K₁, 90 mg vitamínu C, 4,9 mg nikotínamidu, 2,33 pantotenátu vápenatého, 0,187 mg kyseliny listovej, 0,377 mg tiamínu-mononitrátu, 0,645 mg riboflavínu, 0,457 pyridoxínu-hydrochloridu,

2,91 µg kyanokobalamínu, 74,65 mg biotínu, 2,77 mg zinku, 3,3 mg železa, 0,797 mg mangánu, 0,33 mg medi, 35,1 µg jódu, 35,9 µg chrómu, 24,3 µg molybdénu, 24,6 µg selenátu, 227 mg vápnika, 56,5 g horčíka a 120,3 mg fosforu.

Príprava jadra tyčinky zahrnuje miešanie suchej predzmesi v dvoch stupňoch, prídavok tekutej predzmesi a následný prídavok kanolového oleja. Suchá predzmes sa pripraví miešaním potrebných množstiev sójového proteínu (distribuuje Protein Technologies International, St.Louis, Missouri), fruktooligosacharidu (distribuuje Golden Technologies Company, Golden, Colorado), m-inozitolu a sójového polysacharidu (distribuuje Protein Technologies International, St.Louis, Missouri pod názvom FibrimTM 1450) po dobu 10 minút v miešačke s pásovým miešadlom. Potom sa do miešačky s pásovým miešadlom pridajú v potrebných množstvách nasledujúce zložky: mikrokryštalická celulóza, kyselina citrónová a FibersolTM 2(E) (distribuuje Matsutani Chemical Industry Co., Hyogo, Japonsko) a v miešaní sa pokračuje ďalších 20 minút. 25 kg zmesi sa potom prevedie zo spodnej časti miešačky do hornej časti miešačky a v miešaní sa pokračuje ďalších 5 minút. Suchá zmes sa skladuje v sudoch.

Do miešačky na cesto sa privedie potrebné množstvo suchej predzmesi spoločne s potrebnými podielmi citrónového aromatizujúceho krému (distribuuje Givaudan Roure, Cincinnati, Ohio pod obchodným názvom Na-Lemon Creme), vit/min premixu (distribuuje Fortitech, Schenectady, New York), mikrokapsulovanej guárovej gummy (distribuuje Coating Place, Verona, Wisconsin) a ryžových lupienkov (distribuuje Weetabix, Clinton, Massachusetts pod obchodným názvom "Densifeid Crisp Rice-No sugar, salt or malt"), a mieša sa v miešačke na cesto s použitím 200 rázov.

Pripraví sa tekutá predzmes vnesením potrebného množstva kukuričného sirupu s vysokým obsahom fruktózy (distribuuje ADM Corn Processing pod obchodným názvom CornsweetTM 95), medu, glycerínu, kryštalickej fruktózy, saflórového oleja s vysokým obsahom kyseliny olejovej (distribuuje California Oils, Richmond, Kalifornia) a bieleného lecitínu do Hobartovej miešačky a mieša sa 5 minút.

Celé množstvo tekutej predzmesi sa vnesie v priebehu prvých 60 rázov do suchej predzmesi v miešačke na cesto. Celková doba miešania zodpovedá 500 rázom. V okamihu kedy do konca miešania zostáva 100 až 150 rázov, pridá sa potrebné množstvo kanolového oleja.

Premiešaný materiál sa potom preniesie z miešačky na cesto do extrudéra. Extrudér sa nastaví tak, aby produkoval jadrá tyčiniek v rozmedzí hmotnosti 33,3 g až 37,3 g, kde cielená hmotnosť je 35,3 g. Extrudované jadrá tyčiniek sa potom vedú do chladiaceho tunela nastaveného na cielenú teplotu v rozmedzí 8 až 12 °C.

Jadrá tyčiniek sa potom potiahnu maltitolovou bielou cukrovinkárskou polevou pripravenou nasledujúcim spôsobom. Poleva sa roztaví pri teplote 46 až 48 °C. Teplota taveniny sa kontroluje, aby v panvy neprevýšila 50 °C. Ako náhle sa roztopí, tavenina sa udržiava 30 minút pri 46 až 48 °C aby sa zaistila deštrukcia nestabilných kryštálov.

Extrudované jadrá tyčiniek sa potom vedú do zariadenia na nanášanie polevy. Poťah sa na tyčinky aplikuje pri teplote v rozmedzí 41 až 48 °C. Teplota v zariadení sa nenechá prekročiť 50 °C. Cielený podiel zodpovedajúci poťahu je 16,3 % a maximálny podiel je 19 %.

Zo zariadenia na aplikáciu polevy sa potiahnuté tyčinky vedú cez chladiaci tunel s teplotou nastavenou v rozmedzí 8 - 13 °C. Pred zabalením tyčinky prejdú cez detektor kovov. Ochladené tyčinky sa potom zabalia do obalu z fólie.

Príklad II podľa vynálezu

Nižšie je podrobne opísaný spôsob výroby 1 kg nutričných tyčiniek s príchuťou čokoláda-graham podľa vynálezu s použitím surovín uvedených nižšie v tabuľke 6.

Tabuľka 6: Rozpis surovín pre nutričnú tyčinku s príchuťou čokoláda-graham

Zložka	Množstvo v 1 kg
tmavá cukrovinkárska poleva bez cukru	190 g
sójový proteín	162,3 g
Med	140,9 g
Fibersol™ 2(E)	124,3 g
kukuričný sirup s vysokým obsahom fruktózy	85,2 g
ryžové lupienky	63,5 g
Sójový polysacharid	49,1 g
Glycerín	46,3 g
vit/min premix	28,2 g
saflórový olej s vysokým obsahom kys.olejovej	27,9 g
Fruktooligosacharid	21,2 g
Enkapsulovaná guárová guma	16,5 g
Mikrokryštalická celulóza	13,4 g
kanolový olej	11,7 g
Fruktóza	7,8 g
umelá aromatizujúca prísada graham-krekr	3,2 g
m-inozitol	2,9 g
sójový lecitín	2,8 g
umelá aromatizujúca prísada-graham	1,8 g
umelá krémová aromatizujúca prísada-vanilka	0,89 g

vit/min premix (zloženie 1 g premixu): 1219 m.j. vitamínu A, 90 m.j. vitamínu D₃, 38 m.j. vitamínu E, 19,8 µg vitamínu K₁, 90 mg vitamínu C, 4,9 mg nikotínamid, 2,33 pantotenátu vápenatého, 0,187 mg kyseliny listovej, 0,377 mg tiamínu-mononitrátu, 0,645 mg riboflavínu, 0,457 pyridoxínu-hydrochloridu, 2,91 µg kyanokobalamínu, 74,65 mg biotínu, 2,77 mg zinku, 3,3 mg železa, 0,797 mg mangánu, 0,33 mg medi, 35,1 µg jódu, 35,9 µg chrómu, 24,3 µg molybdénu, 24,6 µg selenátu, 227 mg vápnika, 56,5 g horčička a 120,3 mg fosforu.

Príprava jadra tyčinky zahŕňa miešanie suchej predzmesi v dvoch stupňoch, prídavok tekutej predzmesi a následný prídavok kanolového oleja. Suchá predzmes sa pripraví miešaním potrebných množstiev sójového proteínu (dis-

tribuuje Protein Technologies International, St.Louis, Missouri), fruktooligosa-
charidu (distribuuje Golden Technologies Company, Golden, Colorado), inozi-
tolu a sójového polysacharidu (distribuuje Protein Technologies International,
St.Louis, Missouri pod názvom FibrimTM 1450) po dobu 10 minút v miešačke
s pásovým miešadlom. Potom sa do miešačky s pásovým miešadlom pridajú
v potrebných množstvách nasledujúce zložky: mikrokryštalická celulóza, a Fi-
bersolTM 2(E) (distribuuje Matsutani Chemical Industry Co., Hyogo, Japonsko)
a v miešaní sa pokračuje ďalších 20 minút. 25 kg zmesi sa potom prenesie zo
spodnej časti miešačky do hornej časti miešačky a v miešaní sa pokračuje ďal-
ších 5 minút. Suchá zmes sa skladuje v sudoch.

Do miešačky na cesto sa vnesie potrebné množstvo suchej predzmesi spoločne s potrebnými množstvami vit/min premixu (distribuuje Fortitech, Schenectady, New York), mikroenkapsulovanej guárovej gummy (distribuuje Coating Place, Verona, Wisconsin) a ryžových lupienkov (distribuuje Weetabix, Clinton, Massachusetts pod obchodným názvom "Densifeid Crisp Rice-No sugar, salt or malt"), a mieša sa v miešačke na cesto s použitím 200 rázov.

Pripraví sa tekutá predzmes vnesením potrebného množstva kukuričného sirupu s vysokým obsahom fruktózy (distribuuje ADM Corn Processing pod obchodným názvom CornsweetTM 95), medu, glycerínu, kryštalickej fruktózy, saflórového oleja s vysokým obsahom kyseliny olejovej (distribuuje California Oils, Richmond, Kalifornia), a bieleného lecitínu, aromatizujúcej prísady graham-krekru (distribuuje Firmenich, Plainsboro, New Jersey pod označením umelý grahamový krekr), aromatizujúcej prísady typu graham (distribuuje SBI, Langhom, Pennsylvania pod názvom umelý graham) a aromatizujúcej vanilkovej prísady (distribuuje Ottens, Philadelphia, Pennsylvania pod názvom umelá krémová vanilka) do Hobartovej miešačky a mieša sa 5 minút.

Celé množstvo tekutej predzmesi sa vnesie v priebehu prvých 60 rázov do suchej predzmesi v miešačke na cesto. Celková doba miešania zodpovedá 500 rázom. V okamihu kedy do konca miešania zostáva 100 až 150 rázov, pridá sa potrebné množstvo kanolového oleja.

Premiešaný materiál sa potom preniesie z miešačky na cesto do extrudéra. Extrudér sa nastaví tak, aby produkoval jadrá tyčíniek v rozmedzí hmotnosti 33,3 g až 37,3 g, kde cielená hmotnosť je 35,3 g. Extrudované jadrá tyčíniek sa potom vedú do chladiaceho tunela nastaveného na cielenú teplotu v rozmedzí 8 až 12 °C.

Jadrá tyčíniek sa potom potiahnu maltitolovou čokoládovou cukrovinárskou polevou (distribuuje Gertrude Hawk Chocolates, Dunmore, Pennsylvania) pripravenou nasledujúcim spôsobom. Poleva sa roztaví pri teplote 46 - 48 °C. Teplota taveniny sa kontroluje aby v panve neprevýšila 50 °C. Akonáhle sa roztopí, tavenina sa udržiava 30 minút pri 46 - 48 °C aby sa zaistila deštrukcia nestabilných kryštálov.

Extrudované jadrá tyčíniek sa potom vedú do zariadenia na nanášanie polevy. Poťah sa na tyčinky aplikuje pri teplote v rozmedzí 41 - 48 °C. Teplota v zariadení sa nenechá prekročiť 50 °C. Cielený podiel zodpovedajúci poťahu je 16,3 % a maximálny podiel je 19 %.

Zo zariadenia na aplikáciu polevy sa potiahnuté tyčinky vedú cez chladiaci tunel s teplotou nastavenou v rozmedzí 8 - 13 °C. Pred zabalením, tyčinky prejdú cez detektor kovov. Ochladené tyčinky sa potom zabalia do obalu z fólie.

Typické zloženie cukrov v potiahnutej nutričnej tyčinke s príchuťou čokoláda-graham s hmotnosťou 38 g pripravenej vyššie uvedeným spôsobom je uvedené v tabuľke 7.

Tabuľka 7: skladba cukrov

cukrová zložka	tyčinka čokoláda-graham (g v 38 g tyčinke)
Maltitol	3,12
Dextróza	1,9
Fruktóza	4,14
sacharóza	0,18
laktóza	0,29
maltóza	0,57

Dominujúce zložky v profiloch cukrov zahŕňujú fruktózu a maltitol. Dextróza je zložkou kukuričného sirupu s vysokým obsahom fruktózy, zatiaľ čo maltitol je zložkou tmavej cukrovinkárskej polevy bez sacharózy. Tyčinka tiež obsahuje zanedbateľné množstvo sacharózy, laktózy a maltózy.

Porovnávací príklad III

Príprave prijateľnej tyčinkovej matrice predchádzalo viac pokusov. Prototypy uvedené nižšie predstavujú súbor problémov pri spracovaní a problémov spojených s organoleptickými vlastnosťami, ktoré bolo nutné prekonať pred získaním prijateľnej matrice tyčinky podľa príkladov podľa vynálezu I a II. Prototypy každej z tyčinkových matríc 2 - 5 boli navrhované z hľadiska sporných bodov týkajúcich sa výroby, stability pri skladovaní a chuti zahrnutých v predchádzajúcom prototypu.

Zložky obsiahnuté v každom prototypu sú uvedené v tabuľkách 8 až 12 v hmotnostných percentách vzťahnutých na produkt. Prototyp číslo 1 autori vynálezu použili ako východiskový produkt.

Tabuľka 8: Rozpis surovín na prototyp tyčinkovej matrice č.1

Zložka	% hmotnostné
sójový proteín-izolát	15,35
enkapsulovaná guárová guma	1,64
Sójový polysacharid	5,78
Ovsené otruby	3
Fibersol™ 2(E)	6
surový kukuričný škrob	13,16
premix vitamíny/minerály	2,84
práškový fruktooligosacharid	2,79
myo-inozitol	0,29
lisované ryžové lupienky	6,44
55-vysokofruktózový kukuričný sirup	11,05
Glycerín 99,7 %	4,62
Fruktóza	3,18
saflórový olej s vysokým obsahom kys. Olejovej	2,8
Lecitín	0,28
umelá aromatizujúca prísada graham-krekr	0,32
umelá aromatizujúca prísada graham	0,18
umelá aromatizujúca krémová prísada vanilka	0,09
Kanolový olej	1,19
cukrovinkárska čokoládová poleva	19

Sacharidový systém obsiahnutý v prototyp 1 zahŕňa chemicky modifikovaný škrob Fibersol™ 2(E), surový kukuričný škrob, kukuričný škrob s vysokým obsahom fruktózy a fruktózu. Prototyp 1 tiež obsahuje potravinovú vlákninu vo forme sójového polysacharidu, enkapsulovanej guárovej gummy a ovsených otrúb a nestráviteľný oligosacharid, fruktooligosacharid. Zložky sa spoja spôsobom opísaným v príklade I a II podľa vynálezu. Avšak konečná zmes bola vo forme prášku, ktorý nebolo možné extrudovať.

Porovnávací príklad IV

V snahe vyriešiť problémy spojené s prototypom 1 boli systémy zahrnujúce vlákninu a tekuté zložky v prototypu 2 modifikované s cieľom získať cesto, ktoré by bolo možné extrudovať. Špecificky boli znížené podiely sójového polysacharidu, Fibersolu™ 2(E) a surového kukuričného škrobu a boli vynechané ovsené otruby. Súčasne bol zvýšený podiel kukuričného sirupu a medzi tekuté prísady bol zaradený med.

Tabuľka 9: Rozpis surovín pre prototyp tyčinkovej matrice č.2

Zložka	% hmotnostné
sójový proteín-izolát	15,35
enkapsulovaná guárová guma	1,64
Sójový polysacharid	4,28
Fibersol™ 2(E)	4
surový kukuričný škrob	8,66
premix vitamíny/minerály	2,84
práškový fruktooligosacharid	2,79
myo-inozitol	0,29
lisované ryžové lupienky	6,44
90-vysokofruktózový kukuričný sirup	12,55
Glycerín 99,7 %	4,62
Med	9,5
Fruktóza	3,18
saflórový olej s vysokým obsahom kys. Olejovej	2,8
Lecitín	0,28
umelá aromatizujúca prísada graham-krekr	0,32
umelá aromatizujúca prísada graham	0,18
umelá aromatizujúca krémová prísada-vanilka	0,09
Kanolový olej	1,19
Cukrovinkárska čokoládová poleva	19

Sacharidový systém obsiahnutý v prototyp 2 zahrnuje chemicky modifikovaný škrob FibersolTM 2(E), surový kukuričný škrob, kukuričný škrob s vysokým obsahom fruktózy, med a fruktózu. Prototyp 2 tiež obsahuje potravinovú vlákninu vo forme sójového polysacharidu a enkapsulovanej guárovej gummy a nestráviteľný oligosacharid, fruktooligosacharid. Zložky sa spoja spôsobom opísaným v príklade I a II podľa vynálezu. Vsádzka zmiešaná dohromady tvorí cesto bez nutnosti prídavku ďalšieho medu alebo kukuričného sirupu s vysokým obsahom fruktózy. Avšak chuťové vlastnosti tyčinky, kombinácie vlákniny/prášku boli neprijateľné.

Porovnávací príklad V

Pretože enkapsulovaná guárová guma prispieva k neprijateľným chuťovým vlastnostiam prototypu 2, enkapsulovaná guárová guma bola v prototyp č. 3 nahradená surovým kukuričným škrobom a ovsenými otrubami. Okrem toho FibersolTM bol nahradený kombináciou maltodextrínov hydrolyzovaných v rôznom rozsahu.

Tabuľka 10: Rozpis surovín pre prototyp tyčinkovej matrice č.3

Zložka	% hmotnostné
sójový proteín-izolát	7,21
Kazeinát vápenatý	3,9
surový kukuričný škrob	9,55
Sójový polysacharid	5,77
Ovsené otruby	2,98
Lodex TM 17 Maltodextrin	3,32
Maltrin TM 200 Maltodextrin	2,6
premix vitamíny/minerály	2,82
Polydextróza	2,78
myo-inozitol	0,28
lisované ryžové lupienky	6,41
55-vysokofruktózový kukuričný sirup	14,06
Med	9,47
Glycerín 99,7 %	4,59
Fruktóza	0,72
saflórový olej s vysokým obsahom kys. Olejovej	2,5
Lecitín	0,28
umelá aromatizujúca prísada graham-krekr	0,32
umelá aromatizujúca prísada graham	0,18
umelá aromatizujúca krémová prísada-vanilka	0,09
Kanolový olej	1,17
cukrovinkárska čokoládová poleva	19

Sacharidový systém obsiahnutý v prototyp 3 zahŕňa surový kukuričný škrob, maltodextrín, kukuričný škrob s vysokým obsahom fruktózy, med a fruktózu. Prototyp 3 tiež obsahuje potravinovú vlákninu vo forme sójového polysacharidu a ovsených otrúb a nestráviteľný oligosacharid, polydextrózu. Zložky sa spoja spôsobom opísaným v príklade I a II podľa vynálezu. Vsádzka sa zmieša dohromady a vyrobia sa tyčinky. Avšak hodnotenie textúry tyčinky, chuťovej vlastnosti tyčinky sa z dôvodov stvrdnutia stáva v priebehu času nevyhovujúce.

Porovnávací príklad VI

Vzhľadom na nevyhovujúce hodnotenie textúry v prototypy č. 3 v závislosti na dobe skladovania bol zo zloženia vypustený surový kukuričný škrob, maltodextríny a ovsené otruby. Miesto vynechaných zložiek bol v prototypy č. 4 použitý Fibersol™ 2(E).

Tabuľka 11: Rozpis surovín na prototyp tyčinkovej matrice č.4

Zložka	% hmotnostné
sójový proteín-izolát	16,23
enkapsulovaná guárová guma	1,65
Fibersol™ 2(E)	12,43
sójový polysacharid	4,33
premix vitamíny/minerály	2,82
polydextróza	2,79
myo-inozitol	0,29
lisované ryžové lupienky	6,35
90-vysokofruktózový kukuričný sirup	12,63
med	11,24
glycerín 99,7 %	4,63
fruktóza	0,78
saflórový olej s vysokým obsahom kys. Olejovej	2,79
lecitín	0,28
umelá aromatizujúca prísada graham-krekr	0,32
umelá aromatizujúca prísada graham	0,18
umelá aromatizujúca krémová prísada-vanilka	0,09
kanolový olej	1,17
cukrovinkárska čokoládová poleva	19

Sacharidový systém obsiahnutý v prototypy 4 zahrnuje chemicky modifikovaný škrob Fibersol™ 2(E), kukuričný škrob s vysokým obsahom fruktózy, med a fruktózu. Prototyp 4 tiež obsahuje potravinovú vlákninu vo forme sójového polysacharidu a enkapsulovanej guárovej gummy a nestráviteľný oligosacharid, polydextrózu. Zložky sa spoja spôsobom opísaným v príklade I a II podľa vynálezu. Aj napriek tomu takto pripravená tyčinka mala prijateľné sen-

Zložka	% hmotnostné
sójový proteín-izolát	16,23
enkapsulovaná guárová guma	1,65
Fibersol™ 2(E)	12,43
sójový polysacharid	4,91
premix vitamíny/minerály	2,82
práškový fruktooligosacharid	2,12
myo-inozitol	0,29
mikrokryštalická celulóza	1,34
lisované ryžové lupienky	6,35
90-vysokofruktózový kukuričný sirup	11,38
med	11,24
glycerín 99,7 %	4,63
fruktóza	0,78
saflórový olej s vysokým obsahom kys. Olejovej	2,79
lecitín	0,28
umelá aromatizujúca prísada graham-krekr	0,32
umelá aromatizujúca prísada graham	0,18
umelá aromatizujúca krémová prísada-vanilka	0,09
kanolový olej	1,17
cukrovinkárska čokoládová poleva	19

Sacharidový systém obsiahnutý v prototypu 5 zahrnuje chemicky modifikovaný škrob FibersolTM 2(E), kukuričný škrob s vysokým obsahom fruktózy, med a fruktózu. Prototyp 5 tiež obsahuje potravinovú vlákninu vo forme sójového polysacharidu a enkapsulovanej guárovej gummy mikrokryštalickej celulózy a nestráviteľný oligosacharid, fruktooligosacharid. Zložky sa spoja spôsobom opísaným v príklade I a II podľa vynálezu. Pretože tieto typy tyčiniek mali prijateľné chuťové hodnotenie a hodnotenie textúry počas skladovania, príprava uvedeného prototypu vyžadovala omnoho dlhšiu dobu miešania než je prijateľné. Zloženie uvedené v príkladoch I a II podľa vynálezu rieši problémy spojené s výrobou zistené u prototypu číslo 5.

Príklad VIII podľa vynálezu

Nižšie je podrobne opísaný spôsob výroby 1 kg cereálie s príchutou čokoláda-graham podľa vynálezu s použitím surovín uvedených v tabuľke 6.

Suché zložky sa zmiešajú za sucha potom sa zvlhčia tekutou predzmesou. Suchá predzmes sa pripraví miešaním potrebných množstiev sójového proteínu (distribuuje Protein Technologies International, St.Louis, Missouri), fruktooligosacharidu (distribuuje Golden Technologies Company, Golden, Colorado), m-inozitolu a sójového polysacharidu (distribuuje Protein Technologies International, St.Louis, Missouri pod názvom FibrimTM 1450) po dobu 10 minút v miešačke s pásovým miešadlom. Potom sa do miešačky s pásovým miešadlom pridajú v potrebných množstvách nasledujúce zložky: mikrokryštalická celulóza, kyselina citrónová a FibersolTM 2(E) (distribuuje Matsutani Chemical Industry Co., Hyogo, Japonsko) a v miešaní sa pokračuje ďalších 20 minút. 25 kg zmesi sa potom preniesie zo spodnej časti miešačky do hornej časti miešačky a v miešaní sa pokračuje ďalších 5 minút. Potom sa pridá potrebný podiel citrónového aromatizujúceho krému (distribuuje Givaudan Roure, Cincinnati, Ohio pod obchodným názvom Na-Lemon Creme), vit/min premixu (distribuuje Fortitech, Schenectady, New York), mikroenkapsulovanej guárovej gummy (distribuuje Coating Place, Verona, Wisconsin) a ryžových lupienkov (distribuuje

Weetabix, Clinton, Massachusetts pod obchodným názvom "Densifeid Crisp Rice-No sugar, salt or malt"), a v miešaní sa pokračuje ďalších 10 minút.

Prípraví sa tekutá predzmes vnesením potrebného množstva kukuričného sirupu s vysokým obsahom fruktózy (distribuuje ADM Corn Processing pod obchodným názvom CornsweetTM 95), medu, glycerínu, kryštalickej fruktózy, saflórového oleja s vysokým obsahom kyseliny olejovej (distribuuje California Oils, Richmond, Kalifornie) a bieleného lecitínu do Hobartovej miešačky a mieša sa 5 minút.

Celá pripravená tekutá predzmes sa pridá k suchej predzmesi a mieša sa až do spojenia. Kanolový olej sa spracuje samostatne v nádobe s dvojitým plášťom a zahreje sa za trvalého miešania na 65 °C.

Dvojzávitnicový 57 mm extrudér Werner & Pfleiderer s výstupným otvorom 8,9 cm sa vybaví slimákovým usporiadaním obsahujúcim 5 miešacích zón so stredným strihom. Usporiadanie 10 sekcií je nasledujúce: vonkajším plášťom prvej sekcie obsahujúcim vstup suroviny cirkuluje chladná voda (12 °C); nasledujúcich 5 sekcií sa zahrieva cirkulujúcim horúcim olejom vonkajším plášťom na 121 °C; 8 sekcia obsahujúca odvzdušňovací otvor sa nezahrieva; a posledné dve sekcie, 9 a 10 sa pomocou chladnej vody vo vonkajších plášťoch chladí na 90 °C. Priamo na výstup extrudéra sa pripojí 1,2 m dlhá časť Teflónom vyloženej trubice s priemerom 10 cm (Teflónom vybavená trubica Resistoflex TFE vyrábaná Resistoflex Div. of Crane Co.). Na koniec usporiadania sa zaradí forma obsahujúca 6 dier s priemerom 0,4 cm.

Vopred zvlhčené suché zložky s vlhkosťou 30 % sa vnesú do Acrisonovho zariadenia na prívod surovín a zavádzajú sa do zásobníka extrudéra rýchlosťou 32,8 kg/h.

Do otvoru v druhej sekcii extrudéra sa rýchlosťou 12,5 kg/h čerpaním zavádza ohriaty kanolový olej. Potom sa v rovnakom mieste pridá ďalší podiel vody na úpravu vlhkosti konečného produktu. Obvykle je potrebné dodávať 7,3 kg/h. Extrudér pracuje pri 200 ot/min čo vedie ku krútiacemu momentu 30 % a

tlaku 350 psi (2414,1 kPa) na konci extrudéra. Pri tejto rýchlosti je doba zdržania cesta v zariadení 15 minút a teplota cesta na výstupe z formy je 115 °C.

Na výstupe tvarovacej formy zariadenia sú pásy upečeného cesta vedené na kontinuálny pásový dopravník kde sa chladí na 54 °C vzduchom prúdiacim otvormi v páse. Ochladené prúžky sa potom režu na Conairovej rezačke, kde prírodný bubon má rýchlosť 130 ot/min a rezací bubon asi 150 ot/min, a získajú sa tak pelety asi 0,635 cm dlhé.

Získané pelety, ktoré majú asi 18% vlhkosť sa ochladia vzduchom na 37 °C až 49 °C a vedú sa priamo do Ferrel-Rossovho bubnového zariadenia na prípravu vločiek. Vločky sa pripravujú o hrúbke asi 0,025 až 0,030 palca (0,0635 až 0,0762 cm) a spracujú sa pražením v Jetzonovej peci na vlhkosť 2,5 %.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Nutričná tyčinka, **vyznačujúca sa tým, že obsahuje:**
 - a) zdroj tuku;
 - b) dvojsložkový sacharidový systém v podstate obsahujúci:
 - i) zdroj fruktózy v množstve od asi 65 % hmotn./hmotn. až asi 100 % hmotn./hmotn. dvojsložkového sacharidového systému,
 - ii) najmenej jeden zdroj neabsorbujúceho sa sacharidu, kde uvedený neabsorbujúci sa sacharid v množstve menej než asi 35 % dvojsložkového sacharidového systému; a
 - c) zdroj proteínu.
2. Nutričná tyčinka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že uvedená nutričná tyčinka ďalej obsahuje menej než asi 30 % hmotn./hmotn. potravinovej vlákniny zvolenej zo skupiny zahrnujúcej rozpustnú vlákninu, nerozpustnú vlákninu, fermentovateľnú vlákninu, nefermentovateľnú vlákninu a ich zmesi.**
3. Nutričná tyčinka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že ďalej obsahuje menej než asi 2,5 % hmotn./hmotn. nestráviteľných oligosacharidov**
4. Nutričná tyčinka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že**
 - a) dvojsložkový sacharidový systém tvorí od asi 45 % až asi 90 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky;

- b) zdroj tuku tvorí menej než asi 30 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky; a
 - c) zdroj proteínu tvorí od asi 10 % až asi 25 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky.
5. Nutričná tyčinka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že ďalej obsahuje najmenej jednu ďalšiu nutričnú zložku zvolenú zo skupiny zahrnujúcej vitamín A, vitamín B₁, vitamín B₂, vitamín B₆, vitamín B₁₂, vitamín C, vitamín D, vitamín E, vitamín K, biotín, karnitín, taurín, kyselinu listovú, kyselinu pantoténovú, niacín, cholín, vápnik, fosfor, horčík, zinok, mangán, meď, sodík, draslík, chlorid, železo, selén, chróm a molybdén.**
6. Nutričná tyčinka podľa nároku 4, **vyznačujúca sa tým, že zdroj tuku tvorí od asi 10 % až asi 30 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky.**
7. Nutričná tyčinka podľa nároku 4, **vyznačujúca sa tým, že zdroj proteínu tvorí od asi 10 % až asi 20 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky.**
8. Nutričná tyčinka podľa nároku 4, **vyznačujúca sa tým, že dvojzložkový sacharidový systém tvorí od asi 50 % až asi 80 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky.**
9. Nutričná tyčinka, **vyznačujúca sa tým, že obsahuje:**
- a) dvojzložkový sacharidový systém tvoriaci asi 45 % až asi 90 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky a kde uvedený dvojzložko-

vý sacharidový systém v podstate obsahuje zdroj fruktózy v množstve od asi 65 % hmotn./hmotn. do asi 100 % hmotn./hmotn. a najmenej jeden neabsorbujúci sa sacharidový zdroj v množstve menšom než asi 35 % hmotn./hmotn. vzťahnutých na uvedený dvojzložkový sacharidový systém,

- b) zdroj tuku tvoriaci menej než asi 30 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky,
 - c) zdroj proteínu tvoriaci asi 10 % až asi 25 % celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky,
 - d) zdroj potravinovej vlákniny tvoriaci menej než asi 30 % hmotn./hmotn. celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky, a
 - e) zdroj nestráviteľného oligosacharidu tvoriaci menej než asi 2,5 % hmotn./hmotn. celkovej energetickej hodnoty nutričnej tyčinky.
10. Nutričná tyčinka podľa nároku 9, **vyznačujúca sa tým**, že ďalej obsahuje najmenej jednu ďalšiu nutričnú zložku zvolenú zo skupiny zahrnujúcej vitamín A, vitamín B₁, vitamín B₂, vitamín B₆, vitamín B₁₂, vitamín C, vitamín D, vitamín E, vitamín K, biotín, karnitín, taurín, kyselinu listovú, kyselinu pantoténovú, niacín, cholin, vápnik, fosfor, horčík, zinok, mangán, meď, sodík, draslík, chlorid, železo, selén, chróm a molybdén.
11. Nutričná tyčinka podľa nároku 9, **vyznačujúca sa tým**, že nutričná tyčinka je potiahnutá najmenej jedným poťahom zvoleným zo skupiny zahrnujúcej kombinovaný cukrovinkársky poťah, poťah mliečnou čokoládou, polevy, šelak, kombinovaný cukrovinkársky poťah bez cukru, polevy bez cukru a šelak bez cukru.

12. Spôsob poskytnutia výživy pacientovi trpiacemu cukrovkou, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje enterálne podávanie nutričnej tyčinky podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 11.
13. Tuhá nutričná matrica, **vyznačujúca sa tým**, že obsahuje:
 - a) zdroj tuku;
 - b) dvojsložkový sacharidový systém v podstate obsahujúci:
 - i) zdroj fruktózy tvoriaci od asi 65 % hmotn./hmotn. do asi 100 % hmotn./hmotn. dvojsložkového sacharidového systému,
 - ii) najmenej jeden zdroj neabsorbujúceho sa sacharidu, kde uvedený neabsorbujúci sa sacharid tvorí menej než asi 35 % dvojsložkového sacharidového systému; a
 - c) zdroj proteínu.
14. Tuhá nutričná matrica podľa nároku 13, **vyznačujúca sa tým**, že je vo forme zvolenej zo skupiny zahrnujúcej cereálie, chlieb, koláčiky, bagels, sušienky a kreky.
15. Tuhá nutričná matrica podľa nároku 13, **vyznačujúca sa tým**, že uvedená tuhá nutričná matrica je potiahnutá najmenej jedným poťahom zvoleným zo skupiny zahrnujúcej kombinovaný cukrovinkársky poťah, poťah mliečnou čokoládou, polevy, šelak, kombinovaný cukrovinkársky poťah bez cukru, polevy bez cukru a šelak bez cukru.

16. Spôsob poskytnutia výživy pacientovi trpiacemu cukrovkou, **vyznačujúci sa tým**, že zahŕňa enterálne podávanie tuhej nutričnej matrice podľa nároku 13.
17. Dvojzložkový sacharidový systém vhodný na včlenenie do tuhej nutričnej matrice v podstate obsahujúci:
 - a) zdroj fruktózy v množstve od asi 65 % hmotn./hmotn. až asi 100 % hmotn./hmotn. dvojzložkového sacharidového systému,
 - b) najmenej jeden zdroj neabsorbujúceho sa sacharidu, kde uvedený neabsorbujúci sa sacharid tvorí menej než asi 35 % dvojzložkového sacharidového systému.